

**STEREO MICROPHONE FOR VIDEO CAMERA**

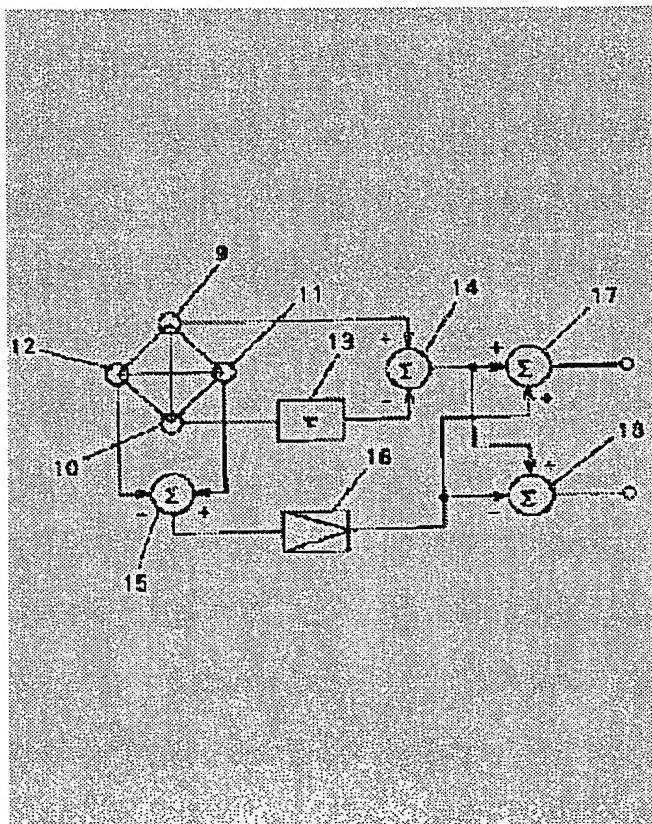
**Patent number:** JP7075195  
**Publication date:** 1995-03-17  
**Inventor:** ONO KIMIAKI; KANAMORI TAKEO; IBARAKI SATORU  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
**Classification:**  
- international: H04R5/027; H04N5/225; H04R1/40; H04R3/00  
- european:  
**Application number:** JP19930214655 19930831  
**Priority number(s):** JP19930214655 19930831

Report a data error here

**Abstract of JP7075195**

**PURPOSE:**To provide an acoustic zoom effect by arranging four omnidirectional microphones at the right apex of a cube and respectively performing electric signal processing while setting M microphones at both the terminals of one diagonal and setting S microphones at both the terminals of the other diagonal.

**CONSTITUTION:**Microphone units 9, 10, 11 and 12 are entirely omnidirectional and arranged at the respective apexes of the cube in any suitable size. The output of the unit 10 is inputted to a delay unit 13. When a distance between the units 9 and 10 is defined as (d) and acoustic velocity is defined as (c), delay time  $\tau$  of the delay unit 13 is applied by  $\tau=d/c$ . The output of the delay unit 13 is subtracted from the output of the unit 9 by an adder 14. The output of the added 14 is corresponding to the output of the unidirectional M microphone. An adder 15 outputs the output of the unit 11 and the differential signal of the unit 12, and the signal is corresponding to the output of the bidirectional S microphone and amplified by an amplifier 16. Adders 17 and 18 output the sum signal and differential signal of the amplifier 16 and the adder 14. Thus, satisfactory characteristics are provided as an MS system stereo microphone.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Partial Translation of JP 1995-75195

Publication Date: March 17, 1995

Application No.: 1993-214655

Filing Date: August 31, 1993

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.

Inventor: Kimiaki ONO

Inventor: Takeo KANAMORI

Inventor: Satoru IBARAKI

[Claim 1]

A stereo microphone for a video camera, comprising:

a first and second microphone units being omnidirectional and arranged at a suitable interval;

a third and fourth microphone units being omnidirectional and arranged at both terminals of one diagonal of a cube having a line segment connecting the first microphone unit with the second microphone unit as the other diagonal;

a delay unit for applying a suitable delay to the output of the second microphone unit;

a first adder for adding the output of the delay unit in an opposite phase to the output of the first microphone unit;

a second adder for adding the output of the fourth microphone unit in an opposite phase to the output of the third microphone unit;

an amplifier for amplifying the output of the second adder;

a third adder for adding the output of the amplifier in the same

phase to the output of the first adder; and

a fourth adder for adding the output of the amplifier in an opposite phase to the output of the first adder.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-75195

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R 5/027		Z		
H 0 4 N 5/225		F		
H 0 4 R 1/40	3 2 0			
3/00	3 2 0			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-214655

(22) 出願日 平成5年(1993)8月31日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小野 公了

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 金森 丈郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 炭木 悟

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

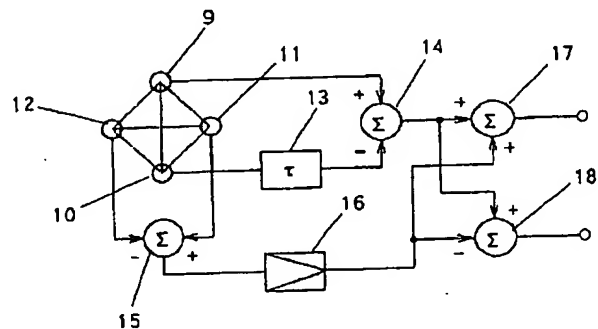
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 ビデオカメラ用ステレオマイクロホン

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 筐体の反射、回折の影響による指向性の劣化が無く、筐体に内蔵しながらMS方式のステレオマイクロホンと同等の良好な特性を維持することができるビデオカメラ用ステレオマイクロホンを提供する。

【構成】 第2のマイクロホンユニット10の出力に適当な遅延を与える遅延器13と、第1のマイクロホンユニット9の出力に対し遅延器の出力を逆相で加算する第1の加算器14と、第3のマイクロホンユニット12の出力に対し第4のマイクロホンユニット12の出力を逆相で加算する第2の加算器15と、第2の加算器15の出力を増幅する増幅器16と、第1の加算器14の出力に対し増幅器16の出力を同相で加算する第3の加算器17と、第1の加算器14の出力に対し増幅器16の出力を逆相で加算する第4の加算器18を備えた構成とする。



9,10,11,12 無指向性のマイクロホンユニット

13 遅延器

14,15,17,18 加算器

16 増幅器

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 共に無指向性であり、適当な間隔を置いて配置された第1、第2のマイクロホンユニットと、共に無指向性であり、前記第1、第2のマイクロホンユニットを結ぶ線分を一本の対角線とする正方形の他の一本の対角線の両端に配置された第3、第4のマイクロホンユニットと、前記第2のマイクロホンユニットの出力に適当な遅延を与える遅延器と、前記第1のマイクロホンユニットの出力に対し前記遅延器の出力を逆相で加算する第1の加算器と、前記第3のマイクロホンユニットの出力に対し前記第4のマイクロホンユニットの出力を逆相で加算する第2の加算器と、前記第2の加算器の出力を増幅する増幅器と、前記第1の加算器の出力に対し前記増幅器の出力を同相で加算する第3の加算器と、前記第1の加算器の出力に対し前記増幅器の出力を逆相で加算する第4の加算器を備えたことを特徴とするビデオカメラ用ステレオマイクロホン。

【請求項2】 第1の加算器に入力される第1のマイクロホンユニットの出力の低周波数成分を除去するハイパスフィルタを備えた請求項1記載のビデオカメラ用ステレオマイクロホン。

【請求項3】 第2の加算器の出力を入力とする増幅器の利得が0以上2以下の範囲で可変である請求項1記載のビデオカメラ用ステレオマイクロホン。

【請求項4】 第2の加算器の出力を入力とする増幅器の利得が0以上2以下の範囲で可変である請求項2記載のビデオカメラ用ステレオマイクロホン。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はMS方式のステレオマイクロホンに関し、特にビデオカメラに搭載されるMS方式のステレオマイクロホンに関する。

【0002】

【従来の技術】 ワンポイントのステレオ收音用マイクロホンには、ベアマイク方式と同軸方式がある。ベアマイク方式は同一特性をもつ2つのマイクロホンを適当な間隔を置いて、かつ、2つのマイクロホンの主軸の成す開き角が適当な大きさになるように配置するものであり、2つのマイクロホン出力のレベル差と位相差を音源の方向情報として利用することができる。これに対し、同軸方式は同一特性をもつ2つの指向性マイクロホンを同じ位置に配置し、2つのマイクロホンの主軸の成す開き角が90°～120°程度になるよう向きを定めたものであり、2つのマイクロホンの出力のレベル差のみを音源の方向情報として利用するものである。

【0003】 ベアマイク方式の場合には、2つのマイクロホンの設置が最適であれば同軸方式では得難い優れたステレオ收音を行うことが可能であるが、2つのマイクロホンの間隔や主軸の向きは收音対象とする音源や、録音現場の音響的な特性に従って細かい調整が必要であ

り、手軽さや再現性の良さという点で同軸方式のマイクロホンが用いられる場合が多い。同軸方式ではMS方式とXY方式の2つが用いられる。

【0004】 図7に従来のMS方式のステレオマイクロホンの構成の一例を示す。図示のように単一指向性のM（ミッド）マイクロホン1と双指向性のS（サイド）マイクロホン2を、両者の指向軸が互いに直交するように近接させて配置し、Mマイクロホン1とSマイクロホン2の出力の和信号と差信号を生成するマイクロホンである。図中の3および4は加算器である。図7のように構成されたMS方式のマイクロホンのMマイクロホン1の主軸方向を0度とした指向性パターンを図8に示す。同心円の示す1目盛りは10dBである。図8において、5はMマイクロホン1の指向性、6はSマイクロホン2の指向性を表し、Sマイクロホン2の出力の極性は主軸（-90度）側の半球より到来する音波に対しては+、反対（90度）側では-となる。そこでMマイクロホン1の極性を+とすると、Mマイクロホン1とSマイクロホン2の出力を加算した信号の有する指向性は7、Mマイクロホン1の出力よりSマイクロホン2の出力を減算した信号の有する指向性8ようになる。したがって図7の加算器3の出力より左、加算器4の出力より右のステレオ2チャンネルの信号を得ることができる。

【0005】 XY方式は、図8の5のような指向性をもつ2つの単一指向性マイクロホンをそれぞれの主軸のなす角が90°～120°になるように、かつ、2つのマイクロホンを近接して配置する方式である。同軸方式のステレオマイクロホンは2つのマイクロホンの出力のレベル差のみを音源の方向に関する情報として利用するマイクロホンであるから、2つのマイクロホンを空間内の一点に配置する必要がある。しかし、XY方式では、2つの単一指向性マイクロホンをを用いるため、これらを近接して配置することは可能であるが、2つのマイクロホンを完全に一点に配置することは不可能であり、純粹にレベル差のみを取り出すことはできない。一方のMS方式の場合には、MマイクロホンとSマイクロホンを鉛直方向に近接して配置し、両者の和信号と差信号を生成することにより、見かけ上、図8の7、8に示すような2つのマイクロホンを水平面内の一点に配置したことになり、完全にレベル差のみのステレオマイクロホンを構成することができる。

【0006】 したがって、MS方式のステレオマイクロホンは、レベル差のみを方向情報として利用するため再生音像の定位に優れていること、また、Sマイクロホンの感度を調整することにより、指向性パターンと左右のチャンネルの最大感度の方向の開き角を変化させることができるので、録音現場の残響特性や、再生音像の大きさ、広がり意識した調整が容易であることなど、XY方式と比較して同軸方式のステレオマイクロホンとしての利点が多い。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成のMS方式のステレオマイクロホンでは、個々のマイクロホンユニットの周囲の音場を乱す障害物が存在する場合には、障害物による音波の反射、回折により各マイクロホンユニットの特性に乱れを生じ、2つのマイクロホンの出力を合成しても図8のようなMS方式本来の良好な指向性パターンを得ることができない。したがって、従来のMS方式のマイクロホンをビデオカメラに搭載するには、マイクロホンがビデオカメラの筐体

10

による音波の反射や回折の影響を受けないように筐体から空間的に充分に分離して配置する必要がある。また、前述のようにMマイクロホンとSマイクロホンを鉛直方向に並べる必要があるため、マイクロホンのために鉛直方向に要するスペースが大きくなる。以上の理由により、従来のMS方式のマイクロホンを筐体に内蔵した形ではビデオカメラを小型化することができないという問題点があった。

20

【0008】また、一般にMS方式のマイクロホンは一次音圧傾度型のマイクロホンであるが、音圧傾度型マイクロホンは低周波数域では原理的に主軸方向の音圧感度が低くなるため、低周波数域まで平坦な周波数特性をもつ無指向性マイクロホンに比べて風雑音や、振動雑音の影響を受け易い。したがって、従来のMS方式のマイクロホンを小型ビデオカメラに内蔵すると、筐体内部の機構系が発する振動によって、また、屋外での使用時には風によって低周波数域での收音SN比が低下するという問題点があった。

30

【0009】また、MS方式ではSマイクロホンの感度調整により左右のチャンネルの最大感度となる方向の開き角を変化させることができるが、従来のMS方式の場合ではこのような感度調整は微調整の範囲で行われており、ビデオカメラの光学系の画角の変化に同期して正面方向の被写体の発する音声を強調するような音響的ズーム効果を実現することができないという問題点があった。

【0010】本発明のビデオカメラ用マイクロホンは、上記の問題点を解決し、ビデオカメラ筐体内蔵した場合にもステレオマイクロホンとして良好な特性を維持することができ、機構系が発する振動や風による收音SN比の低下が少なく、さらに映像のズームに合わせた音響的ズーム機能を有するMS方式のビデオカメラ用ステレオマイクロホンを提供することを目的とする。

40

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のビデオカメラ用ステレオマイクロホンは、4つの無指向性マイクロホンユニットを用いて、これらを正方形の各頂点に位置するように配置し、正方形の一方の対角線の両端にある一対のユニットを用いてMマイクロホンを、他方の対角線の両端にある一対のユニット

50

を用いてSマイクロホンを、それぞれ電気的な信号処理により形成するものである。

【0012】また、收音対象とする周波数領域の内、低周波数域に、最終出力における指向性が無指向性となる領域を設けるものである。また、Sマイクロホンの出力の利得を光学系のズーム制御信号に応じて0以上2以下の範囲で可変とするものである。

【0013】

【作用】上記構成の本発明のビデオカメラ用ステレオマイクロホンは、平面的に配置された4つの無指向性マイクロホンユニットを用いて收音し、各マイクロホンユニットの出力に電気的な信号処理を施すことにより所望の指向性を得る方式であるから、4つのマイクロホンユニットをビデオカメラ筐体の天面または底面に配置することができる。自由音場内に置かれた物体の外形を構成する面において、音波の進行方向と平行な面上の場合のみ、音圧分布が物体の反射、回折の影響を受けないため、本発明のマイクロホンを筐体の天面または底面に取り付けることにより、少なくともビデオカメラを含む水平面内に位置する音源に対しては図8に示したMS方式本来の指向性を維持することができる。また、4つの無指向性マイクロホンユニットが正方形の頂点に位置するため、電気的な信号処理により形成される左右のチャンネル用の見かけ上の2つのマイクロホンを同一水平面内の一点に配置することができる。

【0014】また、低周波数領域を無指向性とすることにより低周波数域での音圧感度の低下を防ぐことができるため、パワーが低い周波数に集中する風雑音や周波数の低い振動雑音による收音SN比の低下を減じることができる。

【0015】また、Sマイクロホンの出力の利得を0以上2以下の範囲で可変とすることにより、MS方式によるステレオマイクロホンの状態から、マイクロホン正面（ビデオカメラ正面）方向で最大感度となる状態まで連続的に指向性を変化させることができ、音響的なズーム効果を実現することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について詳細に説明する。図1は本発明のビデオカメラ用ステレオマイクロホンの第1の実施例の構成を示す図である。図1において9、10、11、12は全て無指向性のマイクロホンユニットであり適当な大きさの正方形の各頂点に位置するように配置されている。マイクロホンユニット10の出力は遅延器13に入力される。遅延器13の遅延時間 $\tau$ はマイクロホンユニット9とマイクロホンユニット10の間の距離を $d$ 、音速を $c$ とすると、 $\tau = d/c$ で与えられる。加算器14によってマイクロホンユニット9の出力より遅延器13の出力を差し引く。加算器14の出力における指向性パターンは図8の5と同様のパターンとなり、加算器14の出力が単一指向性のMマイクロホ

ンの出力に相当する。加算器15はマイクロホンユニット11の出力とマイクロホンマイクロホンユニット12の出力の差信号を出力し、この出力における指向性パターンは図8の6と同様のパターンとなり、加算器15の出力が双指向性のSマイクロホンの出力に相当する。加算器15の出力は増幅器16により増幅する。加算器17と加算器18はそれぞれ増幅器16の出力と加算器14の出力の和信号、差信号を出力する。図1のような構成のステレオマイクロホンの最終出力においては、増幅器16の利得を2とすると図8の7、8に示した指向性パターンを得ることができる。

【0017】一次音圧傾度型マイクロホンの中心は、2つの受音点の中点と見ることができるので、本実施例におけるビデオカメラ用ステレオマイクロホンでは、信号処理によって形成されるMマイクロホン、Sマイクロホンは双方共4つの無指向性マイクロホンユニット9~13が成正方形の中心に位置することになる。したがって、MマイクロホンとSマイクロホンの出力を合成して得られる見かけ上の2つのマイクロホン位置も正方形の中心となり、完全にレベル差のみによるステレオマイクロホンを構成することができる。さらに、筐体の反射、回折の影響による指向性の劣化が無く、筐体に内蔵しながらMS方式のステレオマイクロホンとして良好な特性を維持することが可能となる。

【0018】図2は本発明のビデオカメラ用マイクロホンの第2の実施例の構成を示す図である。第1の実施例と異なるのは、第1のマイクロホンユニット19の出力の低周波数成分をハイパスフィルタ23で除去してから加算器25に入力する点であり、その他の構成は全て図1に示した第1の実施例と同様である。図中の20は第2のマイクロホンユニット、21は第3のマイクロホンユニット、22は第4のマイクロホンユニット、24は遅延器、26は加算器、27は増幅器、28、29は加算器である。

【0019】このように構成されたマイクロホンの加算器25の出力における指向性は、ハイパスフィルタ23のカットオフ周波数を境界として低周波数域では無指向性、高周波数域では単一指向性となる。

【0020】図3に第1のマイクロホンユニット19と第2のマイクロホンユニット20の間隔、および第3のマイクロホンユニット21と第4のマイクロホンユニット22の間隔を10mm、ハイパスフィルタ23のカットオフ周波数を200Hzとしたときの本実施例のマイクロホンの最終出力（左チャンネル）の指向性パターンを示す。同図において30は周波数が100Hzの場合、31は周波数が2kHzの場合の指向性パターンである。最終出力では、高周波数域では第1の実施例とほぼ同様にMS方式の指向性パターンが得られるが低周波数域では無指向性となる。

【0021】したがって、本実施例のマイクロホンで

は、低周波数域での音圧感度の低下が無いため、風雑音や周波数の低い振動雑音による収音SN比の低下は無指向性マイクロホンと同程度であり、従来のMS方式のマイクロホンよりも高い収音SN比を維持することができる。

【0022】図4は本発明のビデオカメラ用ステレオマイクロホンの第3の実施例の構成を示す図である。第1の実施例と異なるのは、加算器38の出力を増幅する増幅器39を利得可変できるようにした点であり、その他の構成は全て図1に示した第1の実施例と同様である。図中の32、33、34、35はマイクロホンユニット、36は遅延器、37、38、40、41は加算器である。

【0023】前記増幅器39の利得は光学系のズーム制御信号に従って決定される。映像の画角が最も広いときには利得が2、画角が狭くなるにしたがって利得は小さくなり、画角が最も狭いときには利得は0となるように設定する。図5に本実施例のマイクロホンの最終出力の指向性パターンを示す。同図において、42、43はそれぞれ増幅器39の利得が2（画角が最大）のときの左チャンネル、右チャンネル指向性パターンであり、44、45は増幅器39の利得が0（画角が最小）のときの左右のチャンネルの指向性パターンである。

【0024】図5に示すように、本実施例のマイクロホンでは、従来のMS方式のステレオマイクロホンと同様な指向性パターンから正面方向が最大感度となる単一指向性のパターンまで、指向性を連続的に変化させることができるので、画角が広いときにはMS方式による左右の分離の優れたステレオ収音を行うとともに、映像のズームにに合わせて狙った被写体の発する音声を強調する音響的ズーム効果を実現することができる。

【0025】図6は本発明のビデオカメラ用ステレオマイクロホンの第4の実施例の構成を示す図である。第3の実施例と異なるのは、マイクロホンユニット46の出力の低周波数成分をハイパスフィルタ50で除去してから加算器52に入力する点であり、その他の構成は全て図4に示した第3の実施例と同様である。図中の47、48、49はマイクロホンユニット、51は遅延器、53、55、56は加算器、54は増幅器である。

【0026】このように構成されたマイクロホンの最終出力における指向性は、ハイパスフィルタ50のカットオフ周波数を境界として高周波数域では増幅器54の利得に応じて図5に示したようなパターンとなり、低周波数域では増幅器54の利得に関わらず無指向性となる。

【0027】したがって、本実施例のマイクロホンでは、風雑音や周波数の低い振動雑音による収音SN比の低下は無指向性マイクロホンと同程度であり、従来のMS方式のマイクロホンよりも高い収音SN比を維持することができ、かつ、聴感上指向性の変化を感じやすい周波数帯域では第3の実施例と同様に音響的ズーム効果を

実現することができる。

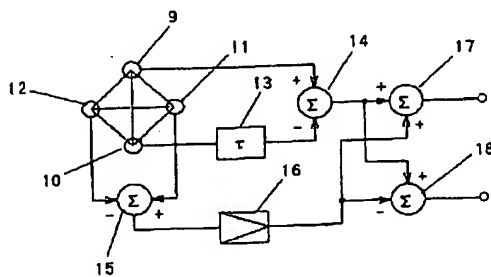
【0028】

【発明の効果】以上の実施例の説明より明らかなように、本発明のビデオカメラ用ステレオマイクロホンにおいては、MマイクロホンとSマイクロホンの出力を合成して得られる見かけ上の2つのマイクロホン位置が4つのマイクロホンユニットが成す正方形の中心となり、完全にレベル差のみによるステレオマイクロホンを構成することができる。さらに、筐体の反射、回折の影響による指向性の劣化が無く、筐体内に蔵しながらMS方式として良好な特性を維持することができる。

【0029】また、低周波数域に無指向性の領域を設けることにより、風雑音や周波数の低い振動雑音による收音SN比の低下を無指向性マイクロホンと同程度とし、従来のMS方式のマイクロホンよりも高い收音SN比を維持することができる。

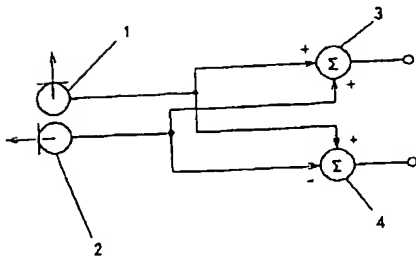
【0030】また、Sマイクロホンの利得を光学系のズーム制御信号に応じて変化させることにより、従来のMS方式のステレオマイクロホンと同様な指向性パターンから正面方向が最大感度となる単一指向性のパターンまで、指向性を連続的に変化させることができるので、画角が広いときには左右の分離の優れたステレオ收音を行うとともに、映像のズームングに合わせて狙った被写体の発する音声を強調する音響的ズーム効果を実現するこ＊

【図1】



9,10,11,12 無指向性のマイクロホンユニット  
13 遅延器  
14,15,17,18 加算器  
16 増幅器

【図7】



＊とができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のビデオカメラ用ステレオマイクロホンの構成図

【図2】本発明の第2の実施例のビデオカメラ用ステレオマイクロホンの構成図

【図3】本発明の第2の実施例のビデオカメラ用ステレオマイクロホン指向性パターン図

【図4】本発明の第3の実施例のビデオカメラ用ステレオマイクロホンの構成図

【図5】本発明の第3の実施例のビデオカメラ用ステレオマイクロホン指向性パターン図

【図6】本発明の第4の実施例のビデオカメラ用ステレオマイクロホンの構成図

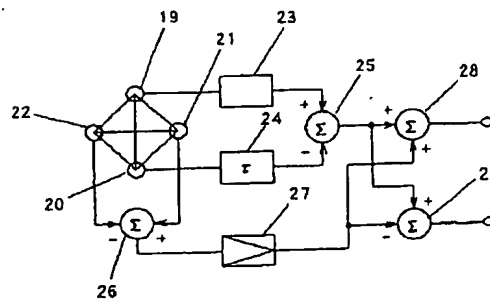
【図7】従来のMS方式のステレオマイクロホンの構成図

【図8】従来のMS方式のステレオマイクロホンの指向性パターン図

【符号の説明】

9, 10, 11, 12 無指向性マイクロホンユニット  
13 遅延器  
14, 15, 17, 18 加算器  
16 増幅器

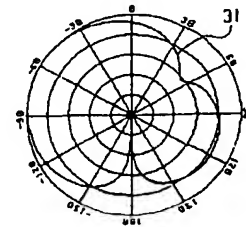
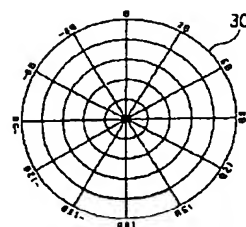
【図2】



【図3】

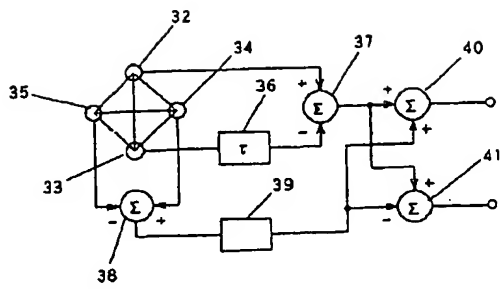
(a)

(b)

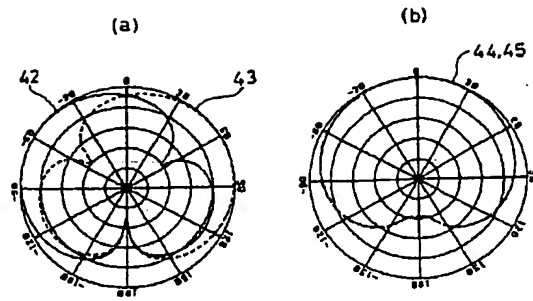




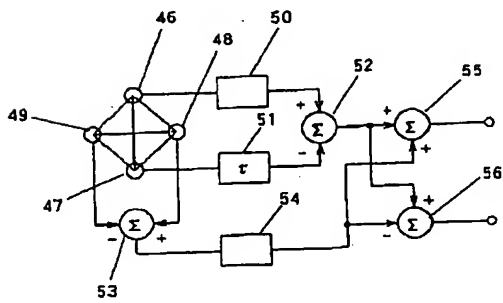
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

